

**ПРИМЕРНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

**«Разработчик виртуальной и дополненной реальности»**

Направленность: техническая  
Уровень реализации программы: базовый  
Возраст: 14-17 лет  
Срок реализации: 1 год (72 часа)

## РЕЦЕНЗИЯ

**на примерную дополнительную общеразвивающую программу**

**«Разработчик виртуальной и дополненной реальности»**

**для обучающихся 14-17 лет.**

Представленная на рецензию примерная дополнительная общеразвивающая программа актуальна и ориентирована на формирование современных компетенций в области самых передовых информационных технологиях: дополненной и виртуальной реальности.

Основной целью примерной программы является формирование у обучающихся базовых знаний и навыков по работе с VR/AR технологиями и формирование умений к их применению в работе над проектами.

В структуре рецензируемой примерной программы присутствуют: пояснительная записка, описание образовательной новизны программы, общая характеристика курса, описание форм организаций учебных занятий, ожидаемые результаты и способы определения их результативности, учебно-тематическое планирование, описание содержания разделов, описание форм аттестации и оценочные материалы, организационно – педагогические условия реализации программы, материально-техническое оснащение, перечень информационных ресурсов.

Описанные в примерной программе методические подходы, выбранное предметное содержание и материально-техническое оснащение соответствуют заявленным в примерной программе цели и задачам, а также возрастным особенностям обучающихся.

Таким образом, рецензируемая примерная дополнительная общеразвивающая программа «Разработчик виртуальной и дополненной реальности» соответствует требованиям, предъявляемым к документам данного типа.

**И.о. декана инженерной школы (факультета)**

**И.Н. Вольнов**

*Копия И.Н. Вольнова заверено  
И.о. начальника ОД  
Ф.А.А. Перемин*



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Новизна образовательной программы.....	5
3. Общая характеристика курса «Разработчик виртуальной и дополненной реальности».....	7
3.1. Основные разделы программы.....	7
3.2. Формы организации учебных занятий.....	7
4. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.....	9
5. Учебно-тематический план.....	10
6. Содержание программы.....	11
7. Формы аттестации и оценочные материалы.....	14
8. Организационно – педагогические условия реализации программы.....	15
9. Материально-техническое обеспечение.....	15
10. Список литературы.....	17

## 1. Пояснительная записка

Направленность программы – техническая.

Уровень программы – базовый.

Возраст обучающихся: от 15 лет до 17 лет.

Срок реализации программы: 1 год, 72 часа.

**Актуальность** представленной программы определяется прежде всего требованиями современного общества, которые диктуют необходимость владения навыками работы в самых передовых технологиях XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности.

Программа курса построена таким образом, чтобы обучающиеся получили начальные знания и опыт для проектирования и разработки VR/AR контента, получили навыки работы с современным оборудованием, что позволяет приобрести представление об инновационных профессиях будущего: дизайнер виртуальных миров, продюсер AR игр, режиссер VR фильмов, архитектор адаптивных пространств, дизайнер интерактивных интерфейсов в VR и AR и др. В программе рассматриваются технологические аспекты реализации систем виртуальной и дополненной реальности: специализированные устройства, этапы создания систем VR/AR реальности, их компонентов, 3D-графики для моделирования сред, объектов, персонажей, программные инструментари для управления моделью в интерактивном режиме в реальном времени. Представлен опыт и продукция компаний, занимающих лидирующие позиции в области разработки программного и аппаратного обеспечения для VR/AR систем.

В основу программы курса «Разработчик виртуальной и дополненной реальности» заложены принципы практической направленности - индивидуальной или коллективной проектной деятельности. В совокупности это приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности.

Программа рассчитана на 72 учебных часа и предназначена для учеников 10 и/или 11 классов, имеющих базовый уровень подготовки в области алгоритмизации, программирования, создания 3D моделей.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

## **2. Новизна образовательной программы**

Новизна заключается в том, что программа позволяет учащимся сформировать уникальные базовые компетенции по работе с VR/AR технологиями путем погружения в проектную деятельность. Отличительной особенностью программы является то, что основной формой обучения является метод решения практических ситуаций.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что программа отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности. Учащиеся могут подготовиться к программно-технической деятельности с дальнейшим самоопределением и развитием в IT-области.

**Целью программы** является формирование у обучающихся уникальных базовых знаний и навыков по работе с VR/AR технологиями и формирование умений к их применению в работе над проектами.

### **Задачи курса:**

Обучающие:

- формировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- формировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств,
- формировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами) погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования;

- формировать способности к конструированию собственных моделей устройств, в том числе с использованием технологии 3D сканирования;
- формировать умения к выявлению ключевых понятий оптического трекинга;
- формировать основные навыки работы с инструментариями дополненной реальности;

Развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственное воображение.
- развивать коммуникативные компетенции;
- формировать 4К компетенций (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- развить умения к съемке и монтажу панорамного видео;
- формировать и развивать информационные компетенции.

Воспитательные:

- воспитывать интерес к техническим видам творчества;
- воспитывать понимание социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий
- воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в команде, информационную и коммуникационную культуры;
- воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

### **3. Общая характеристика курса «Разработчик виртуальной и дополненной реальности»**

#### **3.1. Основные разделы программы**

**Раздел 1. Технологии виртуальной реальности.** История, актуальность и перспективы технологии. Понятие виртуальной реальности. VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности. 3D моделирование и сканирование. Разработка в Unity 3D. Панорамная съемка – видео 360.

**Раздел 2 Технологии дополненной реальности.** Базовые понятия технологии. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности. Устройства дополненной реальности. Средства разработки AR продукта.

**Раздел 3. Выполнение итоговой совместной работы.**

**Раздел 4. Защита итоговой совместной работы.**

#### **3.2. Формы организации учебных занятий**

*Форма и режим занятий:* 1 раз в неделю по 2 часа. Занятия проводятся в групповой форме, включают в себя 45 минут учебного времени и 15 мин обязательный перерыв.

Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится учителем самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана.

Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Для практических работ используются задания, которые носят репродуктивный и творческий характер.

#### *Методы организации учебного процесса*

Для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются формы проведения занятий с активными методами обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие в форме мозгового штурма;
- работа над проектом в команде.

*Формы и методы контроля:*

- практические работы;
- проектная деятельность.

*Характеристика учебного процесса:*

- при изучении курса используются практические работы;
- курс обучения заканчивается выполнением и защитой итоговой совместной работы.

*Формы проведения занятий*

***Разъяснение теоретического материала.*** Может проводиться в виде представления презентации или непосредственного показа примера разработки, содержащего необходимый учебный материал. Материал может просматриваться совместно с помощью проектора или открываться как сетевой ресурс каждым учащимся на своем компьютере (демонстрационный или наглядный метод).

***Практическое освоение нового материала.*** Выполнение практических упражнений на каждом занятии на компьютере под контролем педагога

***Итоговая совместная работа.*** Завершает изучение всего материала. Чтобы продемонстрировать всю сумму знаний и практических навыков. Учащиеся в команде должны выполнить проект на заданную тему или реализовать свой творческий замысел.



#### 4. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Будут знать	Будут уметь	Форма подведения итогов
Правила по технике безопасности.	Соблюдать правила техники безопасности на занятиях	По окончании курса учащиеся в команде создают итоговую работу – мобильное приложение, включающие в себя ранее изученные аспекты разработки AR контента
Конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств, основы работы, интерфейс программ Unity 3D, EV Toolbox, 3Ds Max, программы для монтажа видео 360. Основные этапы технологии проектирования VR/AR продукта	Снимать и монтировать панорамное видео. Работать с репозиториями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи, создавать трехмерные модели	
Средства разработки VR/AR продукта	Создавать собственные AR-приложения с помощью инструментария дополненной реальности EV Toolbox	
Принципы и методы коллективной разработки VR/AR продукта	Работать в составе команды разработчиков VR/AR продукта	

По итогам реализации Программы у учащихся должно сформироваться представление о современных этапах разработки мобильных приложений и методов их проектирования. Должны быть сформированы следующие умения и навыки:

Количественные:

- не менее двух сконструированных VR устройств, одно с использованием технологий 3D сканирования и печати;

- не менее одного снятого и смонтированного панорамного видео;
- разработанное в команде AR мобильное приложение

Качественные:

- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- сборка собственного VR устройства;
- умение работать с 3D сканером и принтером;
- умение снимать и монтировать видео 360°;
- начальные навыки 3D моделирования;
- умение работать с инструментарием виртуальной и дополненной реальности Unity 3D и EV Toolbox

Для подведения итогов реализации программы предусмотрена аттестация в форме защиты итоговой совместной работы.

## 5. Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Всего	В том числе		Форма аттестации (контроля)
			Теория	Практика	
1	<b>Раздел 1. Технологии виртуальной реальности</b>	<b>32</b>	10	22	Практическая работа
2	<b>Раздел 2. Технологии дополненной реальности.</b>	<b>20</b>	8	12	Практическая работа
3	<b>Раздел 3. Выполнение итоговой совместной работы.</b>	<b>16</b>	-	16	Практическая работа
4	<b>Раздел 4. Защита итоговой совместной работы.</b>	<b>4</b>	-	4	Защита проекта
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	

## 6. Содержание программы

### *Раздел 1. Технологии виртуальной реальности*

#### 1. Технологии виртуальной реальности

*Теория (1 часа).* История, актуальность и перспективы технологии. Понятие виртуальной реальности. Принципы и инструментарии разработки систем VR, VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности. Датчики и их функции. Принципы управления системами виртуальной реальности. Контроллеры, их особенности. Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты. Обзор современных 3D-движков.

*Практика (3 часа).* Тестирование устройств и предустановленных приложений. Изучение особенностей датчиков и контроллеров. Конструирование собственного шлема виртуальной реальности.

#### 2. Знакомство с 3D моделями (3D сканирование, моделирование и печать).

*Теория (4 часа).* Обзор графических 3D-редакторов. Интерфейс программы 3D моделирования, панели инструментов. Стандартные примитивы. Модификаторы. Сплаины, модификация сплайнов. Полигональное моделирование. Текстуры. Принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Подключение, настройка и работа с 3D сканером, устранение ошибок сканирования, подготовка файла к печати.

*Практика (8 часов).* Построение 3D моделей. Конструирование шлема виртуальной реальности на основе 3D сканирования и печати.

#### 3. Работа в Unity 3D

*Теория (4 часа).* Начало работы в Unity 3D. Создание простейшей сцены. Знакомство с интерфейсом. Управление сценой в редакторе. Работа с объектом Terrain. Создание ландшафта. Наложение текстур, рельефа, растительности. Добавление персонажа. Управление персонажем от первого и от третьего лица. Наложение текстур и материалов. Шейдеры. Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D. Физическая модель Unity 3D. Создание графического интерфейса пользователя, разработка меню, создание нескольких сцен в одном проекте.

*Практика (8 часов).* Построение тренировочного проекта для разных платформ. Использование с использованием Unity Web Player.

#### 4. Панорамная съемка – видео 360

*Теория (1 час).* Технология панорамной съемки. Интерфейс программ для монтажа видео 360. Конструкция и принципы работы камеры 360.

*Практика (3 часа).* Тестирование VR-устройств через просмотр роликов 360, съемка и монтаж видео 360

### **Форма контроля по темам раздела 1: практическая работа.**

Форма контроля по разделу представляет собой демонстрацию преподавателю выполненных тренировочных заданий.

### ***Раздел 2 Технологии дополненной реальности***

#### 1. Технология дополненной реальности

*Теория (4 часа).* Базовые понятия технологии. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности. Технология разработки AR-приложения в Unity. Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии. Знакомство с интерфейсом инструментария дополненной реальности EV ToolBox.

*Практика (6 часов).* Работа с инструментарием дополненной реальности EV ToolBox, создание проектов разного уровня сложности, экспортирование созданных проектов в необходимые форматы, тестирование на различных устройствах.

#### 2. Устройства дополненной реальности

*Теория (4 часа).* AR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности. Приложения для AR-устройств. Применение AR-устройств, векторы развития технологии.

*Практика (6 часов).* Создание тренировочных проектов в инструментарии дополненной реальности EV ToolBox.

**Форма контроля по темам раздела 2: практическая работа.**

Форма контроля по разделу представляет собой демонстрацию преподавателю выполненных тренировочных заданий.

***Раздел 3. Выполнение совместного итогового проекта.***

*Практика (16 ч.)* Создание коллективного (не более 4 человек) проекта с дополненной реальностью. Выбор темы, распределение ролей, разработка сценария, поиск контента. Проектирование проекта - мобильного приложения дополненной реальности в среде конструктора EV Toolbox. Разработка дизайна, меню AR приложения, создание объектов приложения и привязка к ним подобранных ресурсов согласно техническому заданию, настройка нелинейного сценария AR приложения согласно техническому заданию, тестирование отобранных 3D материалов в среде дополненной реальности.

***Раздел 4. Защита итогового проекта.***

*Практика (4 ч.)* Демонстрация учащимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.

## 7. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации:

выполнение всех этапов разработки программного продукта на примере итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

### Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения,
- законченность работы,
- соответствие выбранной тематике,
- оригинальность и качество решения - проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников;
- проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию;
- сложность – трудоемкость, многообразие используемых функций;
- понимание технической части – авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает;
- инженерные решения - в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции;
- эстетичность - проект имеет хороший внешний вид. Авторы сделали все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

### Общая формулировка для итоговых проектов:

Разработать мобильное приложение для операционной системы Android на базе технологии дополненной реальности, несущее образовательную ценность и обладающее элементами игры. Ключевую роль для пользователя созданного мобильного приложения должно играть решение различных головоломок и задач с использованием маркеров дополненной реальности.

## **8. Организационно – педагогические условия реализации программы**

### **Методы и приёмы обучения.**

Для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются активные методы обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие в форме мозгового штурма;
- занятие в форме частично-поисковой деятельности.

В основу курса положен метод проектов, как наиболее подходящий для творческой деятельности в сфере информационных технологий.

Виды и методика конкретных занятий определяются содержательной нагрузкой.

Приёмы обучения: демонстрация практических действий, необходимая помощь в выполнении заданий.

## **9. Материально-техническое обеспечение**

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и нормам возрастной физиологии (парты, стулья, учительский стол и стул).

Класс оснащен рабочими местами учащихся и преподавателя, которые оборудованы компьютерами не менее 2 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 1.2 ГГц, диагональ мониторов не менее 15 дюймов, свободное место на диске: 3Gb или больше, видео карта: с поддержкой OpenGL не ниже 2.1, интернет не медленнее 1 Мбит/с.

### **Специализированное оборудование:**

- Шлем виртуальной реальности Oculus Rift DK2;
- Устройство активного трекинга Oculus Leap Motion;
- Шлем виртуальной реальности HTC Vive;
- Шлем виртуальной реальности Samsung Gear VR;

- Смартфон Samsung Galaxy S8 (или планшет Samsung);
- Шлем виртуальной реальности Google Cardboard;
- Шлем дополненной реальности Microsoft HoloLens;
- Шлем дополненной реальности Epson BT-200;
- Панорамная камера

### **Программное обеспечение.**

- ОС — Windows/Linux/macOS на усмотрение преподавателя.
- Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).
- Программный продукт Unity3D;
- Программный продукт 3D Studio Max;
- Программный продукт EV ToolBox;
- Программный продукт Vuforia;
- Программный продукт Google Cardboard SDK;
- Программный продукт Oculus SDK;
- Программный продукт Steam VR SDK;
- Программный продукт Microsoft Visual Studio;
- Программный продукт Movavi 360

### **Инструменты и расходные материалы.**

Канцелярские принадлежности, бумага, картриджи, и др.



## 10. Список литературы

1. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
2. Создаём мобильное VR-приложение с управлением перемещением Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.-СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400с.
3. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.
4. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.– 286 pp.
5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
6. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014.– 512 с
7. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

### Интернет-ресурсы:

1. Фореман Н. ., Коралло Л. Прошлое и будущее 3D-технологий виртуальной реальности. Научно-технический вестник ИТМО. ноябрь-декабрь 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа [http://ntv.ifmo.ru/ru/article/11182/proshloe\\_i\\_buduschee\\_3-D\\_tehnologiy\\_virtualnoy\\_realnosti.htm](http://ntv.ifmo.ru/ru/article/11182/proshloe_i_buduschee_3-D_tehnologiy_virtualnoy_realnosti.htm)
2. Виртуальная реальность. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов 2017[Электронный ресурс]. Режим доступа <http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/39131517-5991-11da-8314-0800200c9a66/index.htm>
3. Полное погружение в виртуальную реальность: настоящее и будущее. 2017[Электронный ресурс]. Режим доступа <https://habrahabr.ru/company/miip/blog/330754/>

4. Виртуальная реальность (VR): прошлое, настоящее и будущее 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://vrmania.ru/stati/virtualnaya-realnost.html>
5. 12 платформ разработки приложений дополненной реальности 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://apptractor.ru/info/articles/12-platform-razrabotki-prilozheniy-dopolnennoyrealnosti>
6. Видеокурс по разработке приложений в виртуальной реальности <https://tproger.ru/video/vr-development-course/> 10. 3ds Max Lighting and Rendering - Rendering a 360° Panorama <https://www.youtube.com/watch?v=ztyEX64fzzE>
7. Руководство для начинающих VR-разработчиков <https://habrahabr.ru/company/mailru/blog/316024/>
8. Unity documentation (официальное русскоязычное руководство для Unity3d) <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/index.html>
9. Blender видеоуроки в youtube. [Электронный ресурс]URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7GCtVM-8naY> (дата посещения 13.12.2017)
10. EVToolbox видеоуроки в youtube. [Электронный ресурс]URL: <https://www.youtube.com/user/evtoolbox> (дата посещения 13.12.2017)
11. Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 16.10.2017)
12. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 10.11.2018).
13. Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 10.11.2018).
14. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 16.10.2017)